E113　プラント運転シフト能力評価に基づく運転員育成計画

（奈良先端大）○（正）野田 賢*・（正）倉恒匡輔・（正）西谷紘一

1. はじめに

多能工化によって少人化されたシフトは、個々の運転員の能力を高度に連携させシフト全体の運転能力を最大限に高めなければ、想定されるあらゆる異常や緊急状態に対応できない。前報[1]では、多能工運転員の担当工程別スキルレベル評価に基づき、プラント運転シフト能力を最適化するシフト編成法を提案した。本発表では、長期的なシフト能力改善を目的とした運転員育成計画立案のための新たなシフト能力評価法を提案する。

2. 運転員配置パターンの多重度

シフトの異常対応能力[2]は、想定されるすべての異常工程パターンの中で、シフトが運転員配置を最大限やりくりして各工程で要求されるスキルレベルを満たすことができる異常工程パターンの割合として定義される。異常工程パターンに対応できる運転員配置パターンは少なくとも一通りだけ存在すればよく、複数の運転員配置パターンが存在してもシフトの異常対応能力に影響しない。

本研究では、異常工程パターンに対応可能なすべての運転員配置パターンを多重解とよぶ。また、多重解の数を多重度と定義する。多重解の数が多い、すなわち多重度が高い異常工程パターンほど、シフト内でいろいろなメンバーの配置ができることから、例えばOJTによるスキルアップを考慮したメンバー配置を優先することができる。各異常工程パターンについて、事前に、オペレータの育成をも考えたメンバー配置を検討することは、オペレータの早期育成に役立つと考えられる。

3. シフト能力のロバスト性

シフトメンバー内の人的な変動パターンをあらかじめ想定し、シフト能力への影響（ロバスト性）を定量的に評価することを考える。ここでロバスト性とは、シフトメンバーの交代のようにシフトメンバーのスキルレベルに何らかの変動が生じたときのシフトの異常対応能力の低下のしにくさを表す指標である。たとえば、Eq.(1)を用いることが考えられる。

$$R = \frac{N'}{N} \times 100 \ [\%] \qquad (1)$$

ここで、N'は異常対応能力 100% が保持される人的変動パターン数、N は想定する人的変動パターンの総数である。想定されるすべての人的変動パターンに対してシフトの異常対応能力が 100%（想定したすべての異常状態に対応できること）のままであれば、シフト能力のロバスト性は100%である。人的な変動パターンは、日々の運転で起こりうる突発的なシフトメンバーの日勤者との交代やベテラン運転員の離脱などによって起こる。

4. ケーススタディ

前報[1]のケーススタディのシフトAを例に、35通りの異常工程パターンに対する多重度を求めた結果を図1に示す。図1には、シフトメンバーの初期スキルレベルにおける多重度の計算結果と、初期スキルレベルの中で運転員No.6の工程5に対するスキルレベルが1から2へアップしたときの多重度の計算結果をプロットした。特定の異常工程パターン（6, 7）に対して多重度は低いままで、窮屈な異常対応の解消にはなっていないことがわかる。多重度が大きく改善した異常工程パターンについては、各メンバーのキャリアアッププランに基づいて、その有効な利用の仕方を具体的に検討する必要がある。

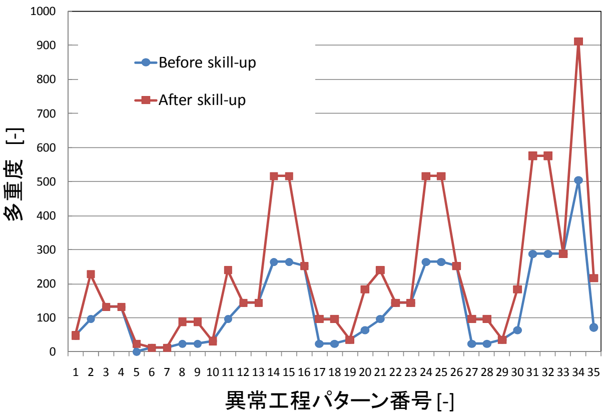

図1 スキルアップ前後の多重度の変化

5. おわりに

運転員最適配置問題の多重解を異常対応の経験計画（OJT）に利用すること、シフトの人的変動が異常対応能力にどのような影響を及ぼすかを表すシフト能力に関する評価指標を提案した。

参考文献

[1] 松尾ら，化学工学会第41回秋季大会, 2009
[2] 野田ら，ヒューマンファクターズ, 12(2), 2008

* E-mail: noda@is.naist.jp